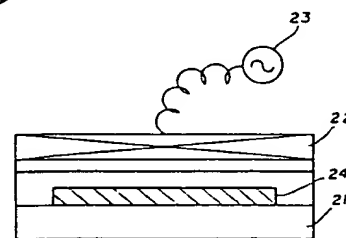


(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE
 (11) 63-12137 (A) (43) 19.1.1988 (19) JP
 (21) Appl. No. 61-155151 (22) 3.7.1986
 (71) OKI ELECTRIC IND CO LTD (72) TAKAO KATO
 (51) Int. Cl. H01L21/30, G03C5/00, G03F7/00

PURPOSE: To prevent irregularities in sensitivity in a resist layer and to prevent deterioration in a pattern profile, in a photolithography process, by performing pre-baking of the resist by using ultrasonic wave radiation.

CONSTITUTION: A resist-coated substrate 24 is mounted on a stage 21. An ultrasonic vibrator 22 is driven by the output of an ultrasonic wave oscillator 23. The ultrasonic wave emitted from the ultrasonic vibrator 22 is absorbed in the resist, and the inside of the resist is heated. Atmospheric pressure in the vicinity of the resist is lowered, and solvent in the resist is discharged. Thus the pre-baking of the resist is carried out.

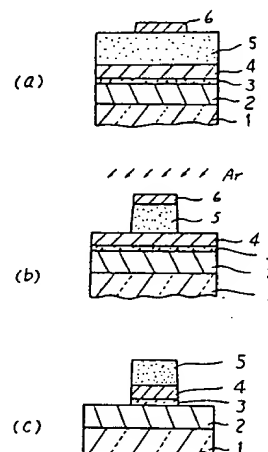


(54) PATTERN METHOD OF COPPER

(11) 63-12138 (A) (43) 19.1.1988 (19) JP
 (21) Appl. No. 61-155754 (22) 2.7.1986
 (71) FUJITSU LTD (72) KAZUHIRO HOSHINO(1)
 (51) Int. Cl. H01L21/302, H01L21/88

PURPOSE: To perform the patterning of copper without increasing the resistance value of the copper, by forming a mask film on the surface of the copper and etching away unmasked parts using neutron irradiation.

CONSTITUTION: A field oxide film 2, a contact metal 3 comprising titanium, a barrier metal 4 comprising titanium nitride and copper 5 are sequentially formed on a silicon substrate 1. Then, a mask film 6 of titanium nitride is formed on the copper 5. Thereafter, neutral argon atoms are projected by using a Kaufmann ion milling apparatus, the copper 5 is etched, and patterning is performed. Then, the nitride 4, which is not covered with the nitride 6 and the copper 5, and the titanium 3 beneath the nitride 4 are removed by reactive ion etching. Thus the copper 5 is patterned, and an interconnection can be formed.

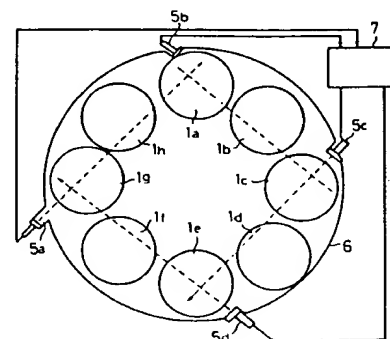


(54) DRY ETCHING APPARATUS

(11) 63-12139 (A) (43) 19.1.1988 (19) JP
 (21) Appl. No. 61-156547 (22) 2.7.1986
 (71) MITSUBISHI ELECTRIC CORP (72) KOJI SUDO(1)
 (51) Int. Cl. H01L21/302

PURPOSE: To ensure the detection of a finish point, in an etching apparatus, in which the finish point of etching is detected by sensors, by scanning the entire surfaces of wafers by using a plurality of sensors, and detecting the finish point.

CONSTITUTION: Wafers 1a~1h are set on a lower electrode 3 in a chamber 6. After etching gas is introduced, high-frequency power is applied between an upper electrode and the lower electrode, and plasma etching is started. Sensors 5a~5d scan all parts of the inside of the chamber 6 and wafers 1a~1h. Light emitting intensity of Al in emission spectrum in plasma 4 is detected and applied to a finishpoint detecting unit 7. The finish-point detecting unit 7 detects the finish point of etching based on the change in light emitting intensity of Al. At this time, since a plurality of the sensors are used, the emission spectrum at each wafer position can be obtained even if the wafer is located at any position in the chamber. Therefore, the detection of the finish points of all the wafers can be ensured.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-12138

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)1月19日

H 01 L 21/302
21/88A-8223-5F
D-6708-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 銅のパターニング方法

⑯ 特 願 昭61-155754

⑰ 出 願 昭61(1986)7月2日

⑱ 発 明 者 星 野 和 弘 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内⑲ 発 明 者 佐 藤 泰 久 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 井 枿 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

銅のパターニング方法

2. 特許請求の範囲

基体上の銅層表面に選択的にマスク膜を形成した後、中性粒子を照射して該マスク膜で覆われない該銅層を除去することを特徴とする銅のパターニング方法。

3. 発明の詳細な説明

〔 概 要 〕

銅の表面にマスク膜を形成し、中性粒子を照射することにより、マスク膜で覆われない部分の銅を除去しパターニングする。

〔 産業上の利用分野 〕

本発明は、半導体集積回路等における配線として用いられる銅のパターニング方法に関する。

半導体集積回路における配線としてシリコンを含有するアルミニウムが用いられているが、集積度の増大に伴って素子や配線の微細化が進むと

配線の抵抗値の増大とエレクトロマイグレーションが問題となる。

そこで、これらの問題を解決するものとして銅を配線として用いることが検討されている。

銅は前記アルミニウムよりも低抵抗で耐エレクトロマイグレーション性が高いので、微細化された配線には好適である。

ここで生ずるのが、銅をいかにパターニングするかという問題である。

〔 従来の技術 〕

従来、銅のパターニングに際してリアクティブ・イオン・エッチング法を用いることが検討されているが、CF₄やSF₆などの弗素系のガスを用いた場合には全くエッチングされないことが知られている。

また、SiCl₄やCCl₄などの塩素系のガスを用いた場合には、銅の表面層はエッチングされるものの、次第にその表面に銅の塩化物が形成され、この塩化物の蒸気圧は低いために堆積し、エッチ

ングが停止してしまうことが知られている。

さらに、銅を加熱することによりこのような問題が解決されることが報告されているが、加熱によって銅が酸化され抵抗値が増大する欠点がある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

このように従来は、銅のエッチングを行なうことが難しく、また敢て行くと抵抗値の増大をもたらした。

〔問題点を解決するための手段〕

上記問題点を解決するための本発明は、基体上の銅層表面に選択的にマスク膜を形成した後、中性粒子を照射して該マスク膜で覆われない該銅層を除去することを中心とする。

〔作用〕

このような本発明によれば、銅を加熱することがないので、抵抗値を増大することなく銅のパターニングを行うことができる。

されないコンタクトホール部分において有効なものであるが、フィールド酸化膜2上にも形成されている。

次いで、カウフマン型イオンミリング装置を用い、 2×10^{-4} (Torr) の圧力においてアルゴン (Ar) の中性な原子を試料に照射する。

この際、イオンミリングガンには500(W)の電力を印加し、また試料面に対して30°の角度からアルゴン原子を照射した。

これにより第1図(b)に示すように、チタンナイトライド6のマスクに覆われていない部分の銅5は除去された。

次いで、六弗化イオン (SF₆) と10%の酸素 (O₂) を用いたリアクティブ・イオン・エッチングを行なった。

これにより第1図(c)に示すようにマスク膜としてのチタンナイトライド6および銅5で覆われていないバリアメタルとしてのチタンナイトライド4およびその下のチタン3を除去した。

これによりフィールド酸化膜上に銅をパターニ

〔実施例〕

以下、図面を用いて本発明の一実施例を説明する。

第1図(a)に示すように、シリコン基板1上に厚いフィールド酸化膜 (SiO₂) 2を形成し、この上にコンタクトメタルとしてのチタン (Ti) 3が500Å、バリアメタルとしてのチタンナイトライド (TiN) 4が1000~1500Åの厚さに形成される。尚コンタクトメタルとしてはアルミニウムを用いることもできる。

さらにこの上に銅 (Cu) 5を0.7~1.0μmの厚さに形成し、その上にチタンナイトライドを1000~2000Åの厚さに形成し、リソグラフィ技術を用いてパターニングし、チタンナイトライドのマスク膜6を形成する。

尚、これらのメタルおよびチタンナイトライドの形成は、いずれもDCマグネトロンスパッタ法により行われる。

尚、コンタクトメタルとしてのチタン3およびバリアメタルとしてのチタンナイトライドは図示

ングし、配線を形成することができた。

尚、本実施例では銅のマスク膜とバリアメタルとを同じチタンナイトライドを用いたので、イオンミリングによる銅のパターニング後のリアクティブ・イオン・エッチングにより、両者を同時に除去することができる。

又、マスク膜としては、チタンナイトライドの他にスパッタ法により形成したリン酸塩ガラス (PSG) や二酸化珪素 (SiO₂) を用いることができる。

〔発明の効果〕

以上説明した本発明によれば中性原子を照射する、いわゆるイオンミリング法を用いたので、銅の抵抗値を増大させることなくパターニングをすることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)乃至(c)は、本発明の一実施例を説明する工程順断面図である。

図において、1はシリコン基板、4はバリアメ

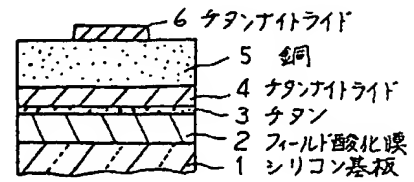
特開昭63-12138 (3)

タムとしてのチタンナイトライド、5は銅、6は
マスク膜としてのチタンナイトライドを示す。

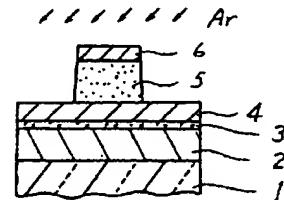
代理人 弁理士 井 術 良



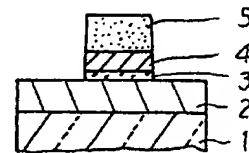
(a)



(b)



(c)



本発明の一実施例を示す図

第 1 図